

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Odontologia
Programa de Pós-Graduação em Odontologia



Dissertação

**Alteração de cor dentária originada pelo tratamento endodôntico: Estudo
clínico transversal**

Juliana Kutter Bosenbecker

Pelotas, 2019

Juliana Kutter Bosenbecker

**Alteração de cor dentária originada pelo tratamento endodôntico: Estudo
clínico transversal**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Clínica Odontológica (Ênfase em Prótese Dentária).

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Noéli Boscato

Pelotas, 2019

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

B743a Bosenbecker, Juliana Kutter

Alteração de cor dentária originada pelo tratamento
endodôntico : estudo clínico transversal / Juliana Kutter
Bosenbecker ; Noéli Boscato, orientadora. — Pelotas, 2019.
49 f.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação
em Prótese Dentária, Faculdade de Odontologia,
Universidade Federal de Pelotas, 2019.

1. Cimentos endodônticos. 2. Espectrofotometria. 3.
Obturação de canais radiculares. 4. Descoloração dentária.
I. Boscato, Noéli, orient. II. Título.

Black : D24

Elaborada por Fabiano Domingues Malheiro CRB: 10/1955

Juliana Kutter Bosenbecker

Alteração de cor dentária originada pelo tratamento endodôntico: Estudo clínico transversal

Dissertação aprovada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Clínica Odontológica (Ênfase em Prótese Dentária), Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Faculdade de odontologia de Pelotas, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 12 de Fevereiro de 2019

Banca Examinadora:

Profª Drª Noéli Boscato (Orientadora)
Doutora em Clínica Odontológica (Área de Concentração Prótese Dentária) pela Universidade Estadual de Campinas

Profª Drª Lisia Lorea Valente
Doutora em Odontologia (Área de Concentração Dentística) pela Universidade Federal de Pelotas

Prof Dr Mateus Bertolini Fernandes dos Santos
Doutor em Clínica Odontológica (Área de Concentração Prótese Dentária) pela Universidade Estadual de Campinas

Drª Cristina Pereira Isolan
Doutora em Odontologia (Área de Concentração Materiais Dentários) pela Universidade Federal de Pelotas (suplente)

Agradecimentos

Primeiramente agradeço a minha amiga Prof^a. Dr^a. **Noéli Boscato** pela orientação, apoio e confiança. Os teus ensinamentos profissionais e pessoais tiveram um papel primordial no meu aperfeiçoamento e crescimento. Tua dedicação constante com os alunos faz de ti, um exemplo de profissional. Sempre serás minha referência!

Agradeço as minhas queridas colegas de pós-graduação e amigas **Fabíola Barbon e Ana Paula Perroni**. A ajuda, paciência, o comprometimento e companheirismo de vocês foi muito especial.

No primeiro dia de aula no mestrado, não imaginava que faria tantos amigos e o quão agradável seria esta fase de retorno à faculdade. Agradeço a todos os **colegas** por esse período de aprendizado e crescimento tão marcante na minha vida, foi mais do que eu imaginava. Em especial, a **Valéria Silveira e Renan Bittencourt** por todo o suporte, parceria e amizade em diversos momentos. Só tenho a agradecer a oportunidade de tê-los na minha vida. Muito obrigada por tudo!

Aos **professores** da Faculdade de Odontologia que sempre estiveram dispostos a ajudar e melhorar o meu processo de formação.

Ao **Programa de Pós-Graduação em Odontologia** da Universidade Federal de Pelotas, pelo ensino de qualidade. Muito obrigada por me possibilitar a realização deste trabalho.

Agradeço a minha amiga e parceira de trabalho **Ieda Lutz de Lima**, sem tua persistência, paciência e ajuda, eu não teria conseguido.

E a minha **família**, que com apoio incondicional, amor e incentivo foi a base para superação de todas as dificuldades.

Notas Preliminares

A presente dissertação foi redigida segundo o Manual de Normas para Dissertações, Teses e Trabalhos Científicos da Universidade Federal de Pelotas de 2013, adotando o Nível de Descrição – estrutura em “Capítulos não-convencionais” do referido manual. Acesso em: 20 de outubro de 2018.

O projeto de pesquisa referente a essa dissertação foi aprovado no dia 29 de setembro de 2017 pela Banca Examinadora composta pelos Professores Doutores Renata Dornelles Morgental e Luciane Geanini Pena dos Santos.

Resumo

BOSENBECKER, Juliana Kutter. **Alteração de cor dentária originada pelo tratamento endodôntico: Estudo clínico transversal**. 2019. 49f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.

A descoloração dental originada pelo tratamento endodôntico é um desafio à prática clínica. Este estudo clínico transversal avaliou a influência dos cimentos endodônticos, nível de corte cervical do material e localização dentária na variação de cor (ΔE_{00}) que ocorreu entre 1 a 60 meses de acompanhamento após tratamento endodôntico dentário, com base em análise espectrofotométrica. Os registros de cores foram obtidos de 70 participantes que receberam 83 tratamentos endodônticos. ΔE_{00} foi calculada pelo método CIEDE2000 nas três condições (baseline, dente homólogo *versus* ≤ 1 mês após o tratamento endodôntico); (baseline, dente homólogo *versus* > 1 até 12 meses após o tratamento endodôntico); (baseline, dente homólogo *versus* > 12 meses até 5 anos após o tratamento endodôntico) para cada variável (cimento endodôntico, nível do corte cervical e localização dentária). As coordenadas de cores CIELAB foram medidas no dente homólogo ao do tratamento (baseline) e dente endodônticamente tratado (após) com espectrofotômetro. Intervalos de confiança para as médias (95% IC) foram calculados, e os valores de ΔE_{00} e coordenadas individuais de cor CIELAB foram comparados para cada par de variáveis usando os testes t Student ou Welch ($\alpha=0,05$). Os menores valores de ΔE_{00} foram observados para o cimento endodôntico ($P = 0,000$) e corte cervical ($P = 0,000$) na condição baseline *versus* > 12 meses até 5 anos. O maior valor de ΔE_{00} clinicamente perceptível foi observado nos cimentos à base de óxido de zinco e eugenol e agregado trióxido mineral, corte cervical e dentes anteriores. Isso indica que a composição dos cimentos e os procedimentos técnicos devem ser considerados para evitar a descoloração pós-operatória, principalmente nos dentes anteriores devido a sua reduzida espessura de estrutura.

Palavras-chave: cimentos endodônticos; obturação de canais radiculares; descoloração dentária; espectrofotometria.

Abstract

BOSENBECKER, Juliana Kutter. **Tooth crown discoloration caused by endodontic treatment: cross-sectional clinical study**. 2019. 49f. Dissertation (Master Degree em Odontologia) - Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.

The tooth discoloration originated from endodontic treatment is a challenge to clinical practice. This clinical cross-sectional study evaluated the influence of endodontic filling materials, cervical limit of root filling and tooth location on the color variation (ΔE_{00}) from 1 to 60 months of follow-up after endodontic treatment based on spectrophotometric analysis. Color records were obtained from 70 participants who received 83 endodontic treatments. ΔE_{00} was calculated by the CIEDE2000 method at 3 conditions: (baseline, homologous tooth *versus* endodontically treated tooth after ≤ 1 months); (baseline, homologous tooth *versus* endodontically treated tooth after > 1 to 12 months); (baseline, homologous tooth *versus* endodontically treated tooth after > 12 months up to 5 years) for each variable (endodontic filling material, cervical limit of root filling and tooth location). CIELAB color coordinates were measured on the homologous tooth (baseline) and endodontically treated tooth (after) with a spectrophotometer. Confidence intervals for the means (95% CI) were calculated, and the ΔE_{00} values and CIELAB individual color coordinates were compared for each pair of variables using the Student *t* or Welch tests ($\alpha = .05$). The lower ΔE_{00} values were observed to filling material ($P = 0.000$) and cervical cut ($P = 0.000$) in baseline *versus* > 12 months up to 5 years condition. The higher clinically and perceptively ΔE_{00} values was observed from zinc oxide and eugenol and mineral trioxide aggregate-based filling materials, cut at cervical level and anterior teeth. This indicates that material composition and procedures should be considered to avoid postoperative discoloration, mainly in anterior teeth due to thinner structure.

Keywords: endodontic sealers; root canal obturation; tooth discoloration; spectrophotometry.

Sumário

1 Introdução.....	8
2 Capítulo 1.....	13
3 Considerações Finais.....	34
Referências.....	35
Apêndices.....	41
Anexos.....	46

1 Introdução

A variação de cor (ΔE_{00}) dentária originada após o tratamento endodôntico é um desafio à prática clínica e um transtorno ao paciente devido à aparência estética indesejável, especialmente quando ocorre em dentes anteriores (KOHLI et al., 2015). Tal aspecto causa desconforto na relação entre o profissional que realizou o tratamento e o paciente. Entre as principais causas de ΔE_{00} originada pelo tratamento endodôntico incluem-se a desintegração do tecido pulpar necrótico, hemorragia na câmara pulpar, medicamentos endodônticos, materiais obturadores e procedimentos técnicos (VAN DER BURGT et al., 1985).

No que diz respeito a avaliação de ΔE_{00} os espectrofotômetros são considerados instrumentos de referência devido a padronização e acurácia dos valores obtidos na avaliação clínica de cor dentária (KOHLI et al., 2015). Em função disso tem sido largamente utilizados em odontologia (LENHER et al., 2012; PERRONI et al., 2017). As medições de cor empregam o sistema L^* , a^* , b^* da Comissão Internacional de L'Eclairage (CIE). Os valores L^* descrevem a luminosidade, que varia de preto (0) a branco (100); os valores a^* representam mudanças de cor vermelha (+ 80 a^*) a verde (- 80 a^*); e valores b^* representam mudanças de cor amarela (+ 80 b^*) a azul (- 80 b^*) (CIE, 1978).

1.1 Procedimentos Técnicos

A descoloração dental causada pelos materiais endodônticos tem sido atribuída a penetração do material nos túbulos dentinários e aos restos de material endodôntico deixados no interior da câmara pulpar e acima da margem gengival (PARSONS et al., 2001; PARTOVI et al., 2006). A maior translucidez do esmalte e a relativa redução da espessura da dentina no terço cervical coronário explicariam o provável maior ΔE_{00} observado nesta região (AHMED et al., 2012).

A progressiva descoloração dental associada aos cimentos obturadores é vinculada a sua composição química constituída de componentes que não reagiram,

ou devido à corrosão de alguns componentes devido à umidade presente no interior do canal radicular e/ou interação química com a dentina (ALLAN et al., 2001; PARSONS et al., 2001) os quais determinam a severidade da descoloração (PARSONS et al., 2001).

Em função disso, recomenda-se que na prática clínica além do completo debridamento da câmara pulpar (GUREL et al., 2016), seja também realizado a redução coronal do material obturador abaixo do colo clínico (AHMED et al., 2012; IOANNIDIS et al., 2013a). A literatura reporta que o limite coronário da obturação, em sentido apical, deveria posicionar-se próximo ao colo clínico do dente (LOPES & SIQUEIRA, 2015). No entanto, não há evidência científica, baseada em estudos clínicos, sobre o ideal nível de corte do material obturador na região cervical para que seja evitado ou minimizado o escurecimento dental originado pelos materiais endodônticos usados na obturação de canais radiculares.

1.2 Materiais Obturadores

Os cimentos à base de óxido de zinco e eugenol (ZOE) são utilizados na prática clínica há décadas, principalmente em serviços públicos, devido ao seu baixo custo e resultados clínicos satisfatórios uma vez que proporcionam suficiente selamento do sistema de canais radiculares (VENTURI, 2008; ZHOU et al., 2013). Contudo, a sua dissolução em contato com fluidos teciduais leva a liberação de eugenol conduzindo a uma citotoxicidade duradoura e um potencial adicional de irritação aos tecidos moles (BRODIN, 1998; LEONARDO et al., 1999). Além disso, a ligação química instável entre ZnO e eugenol tem sido associada ao seu alto potencial cromogênico (EKECI et al., 2018). Mesmo após o final da reação de presa, a liberação de eugenol leva à auto oxidação que progressivamente origina escurecimento dental ao longo do tempo (WEINBERG et al., 1972; PARSONS et al., 2001).

O cimento endodôntico AH Plus (Dentsply De Trey, Konstanz, Alemanha) é um material mais atual, à base de resina epóxi-amina também bastante utilizado devido as suas propriedades físico-químicas (ZHOU et al., 2013) e biológicas (SCARPARO et al., 2009). Com relação ao seu potencial de escurecimento dental, há controvérsias na literatura. Estudos que indicam estabilidade de cor satisfatória ao longo do tempo, associam essa estabilidade ao radiopacificador incluído em sua composição (LEE et al., 2016) e a ausência de íons prata, o que o diferencia do seu antecessor AH 26 (IOANNIDIS et al., 2013a) que apresentava alto potencial cromogênico (VAN DER

BURGDT et al., 1986). Contrariamente, achados laboratoriais revelaram significativa e progressiva descoloração dental com seu uso (EL SAYED et al., 2013; MEINCKE et al., 2013), indicando que provavelmente outros componentes, que ainda não foram avaliados, poderiam desencadear o mecanismo de degradação do cimento e escurecimento dental (IOANNIDIS et al., 2013a)

Já o cimento endodôntico contendo MTA (agregado trióxido mineral), denominado MTA Fillapex (Angelus, Londrina, PR, Brasil), foi introduzido no mercado para explorar as propriedades positivas do MTA tais como a bioatividade e biocompatibilidade (BAKHTIAR et al., 2018). Apesar do perfil biológico favorável, sugere-se que os materiais reparadores a base de MTA cinza e branco, são capazes de induzir descoloração coronária e gengival quando aplicados em casos de perfuração dentária, pulpotomia ou procedimentos de revascularização pulpar (BORTOLUZZI et al., 2007; BELOBROV et al., 2011; MARCIANO et al., 2018). Os óxidos metálicos como ferro e manganês poderiam ser os responsáveis pelos efeitos descolorantes do MTA cinza (IOANNIDIS et al., 2013 b). O óxido de bismuto, utilizado como agente radiopacificador no MTA branco (MARCIANO et al., 2014), e também presente no MTA Fillapex (EKICI et al., 2018), tem sido associado a diferentes transformações químicas que resultam em escurecimento do material e consequente alteração da estrutura dental ao longo do tempo (RAMOS et al., 2016).

1.3 Tempo Após o Tratamento

O tempo necessário para que a descoloração seja clinicamente observada varia em função de muitos fatores que incluem a espessura da dentina remanescente e a qualidade e quantidade do cimento endodôntico (GROSSMAN et al., 1998). Estudos anteriores revelaram que a descoloração coronal do elemento dental, resultante de materiais endodônticos, ocorre a partir de 10 dias após realizada a obturação (EL SAYED et al., 2013), até após vários meses (DAVIS et al., 2002; PARSON et al., 2001; PARTOVI et al., 2006) com diferentes progressões entre os materiais investigados.

O efeito de escurecimento dos cimentos à base de óxido de zinco e eugenol foi avaliado *in vitro*, e já mostrou-se evidente em 7 dias (IOANNIDIS et al., 2013c), 10 dias (EL SAYED et al., 2013) e 4 semanas (GUREL et al., 2016) após o término do tratamento endodôntico. A maioria das pesquisas indicam que a severidade da descoloração aumenta com o passar do tempo. Em um estudo prévio, com

acompanhamento de 6 meses, o uso dos cimentos à base de óxido de zinco e eugenol originou mudança de cor progressiva e clinicamente insatisfatória (MEINCKE et al., 2013). Em concordância com este resultado, uma pesquisa atual reportou que embora o potencial de descoloração do cimento à base de óxido de zinco e eugenol não tenha diferido do AH26 em 1 mês e 1 ano, foi maior em 3 anos de avaliação (EKICI et al., 2018).

Insuficiente evidência científica está disponível sobre a influência do AH Plus na descoloração dental ao longo do tempo. Dados laboratoriais mostraram que entre os cimentos testados, o AH Plus foi o único que produziu ΔE_{00} clinicamente aceitável 24 horas após a conclusão do tratamento endodôntico (MEINCKE et al., 2013). Outro estudo *in vitro* verificou que diversos cimentos, inclusive o AH Plus, provocaram significativa ΔE_{00} em 10 dias, e que esta alteração aumentava ao longo do tempo (EL SAYED et al., 2013). No entanto, foi observado um aumento no ΔE_{00} nos primeiros 3 meses após a obturação, e uma diminuição desses valores no período de avaliação posterior (LENHERR et al., 2012; FORGHANI et al., 2016), o que torna este assunto ainda inconclusivo.

O primeiro estudo laboratorial avaliando descoloração dental induzida pelo MTA Fillapex, usando o espectrofotômetro, indicou que este cimento apresentava baixo potencial de indução de escurecimento dental dentro do período de 3 meses, uma vez que as alterações não ultrapassaram o limite de percepção clinicamente visível (IOANNIDIS et al., 2013c). Entretanto, outros estudos *in vitro* indicaram que esse material tem o potencial de induzir descoloração significativa em dentes humanos em 4 semanas (GÜREL et al., 2016; SCAMINACI et al., 2010), 6 meses (FORGHANI et al., 2016) e até 3 anos de acompanhamento (EKICI et al., 2018).

Baseado no que acima foi exposto, devido aos escassos e contrastantes resultados encontrados na literatura sobre o assunto, somados a falta de estudos clínicos avaliando a descoloração de dentes tratados endodonticamente evidencia-se a necessidade de realizar-se pesquisa clínica sobre o tema.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo Geral

Este estudo clínico transversal avaliou a influência dos cimentos endodônticos, nível de corte cervical do material e localização dentária no arco na descoloração

dental no período compreendido entre 1 a 60 meses após o tratamento endodôntico usando-se o espectrofotômetro.

1.4.2 Hipótese

Foi hipotetizado que as propriedades ópticas do elemento dental tratado endodonticamente poderiam ser influenciadas pelos fatores em avaliação.

2 Capítulo 1

Descoloração dental causada pelo tratamento endodôntico: estudo clínico transversal

Tooth crown discoloration caused by endodontic treatment: cross-sectional clinical study

Running Title: Tooth discoloration caused by endodontic treatment

Juliana Bosenbecker ^a, Fabiola Jardim Barbon ^b, Nádia de Souza Ferreira ^c, Renata Dornelles Morgental ^d, Noéli Boscato ^e

^a DDS, MSc Student, Graduate Program in Dentistry, Federal University of Pelotas, Pelotas, Brazil;

^b DDS, MSc, PhD Student, Graduate Program in Dentistry, Federal University of Pelotas, Pelotas, Brazil;

^c DDS, MSc, PhD, Professor, Graduate Program in Dentistry, Federal University of Pelotas, Pelotas, Brazil;

^d DDS, MSc, PhD, Professor, School of Dentistry, Federal University of Santa Maria, Santa Maria, Brazil;

^e DDS, MSc, PhD, Associate Professor, Graduate Program in Dentistry, Federal University of Pelotas, Pelotas, Brazil;

Corresponding author:

Prof. N. Boscato

Graduate Program in Dentistry, School of Dentistry,

Federal University of Pelotas, Pelotas, Brazil

Gonçalves Chaves 457, room 508

Tel/Fax: +55 53 3225.6741 x.135

noeliboscato@gmail.com; noeli.boscato@ufpel.edu.br

[§]Artigo formatado para a submissão no periódico “The Journal of Prosthetic Dentistry”.

ABSTRACT

Statement of problem: Tooth discoloration originated from endodontic treatment is a common problem in clinical dentistry and it is still an esthetic clinical challenge.

Purpose: This clinical cross-sectional study evaluated the influence of endodontic filling material, cervical limit of root filling and tooth location on the color variation (ΔE_{00}) from 1 to 60 months of follow-up after endodontic treatment based on spectrophotometric analysis.

Material and methods: Color records were obtained from 70 participants who received 83 endodontic treatments. ΔE_{00} was calculated by the CIEDE2000 method at 3 conditions: (baseline, homologous tooth *versus* endodontically treated tooth after ≤ 1 months); (baseline, homologous tooth *versus* endodontically treated tooth after > 1 to 12 months); (baseline, homologous tooth *versus* endodontically treated tooth after > 12 months up to 5 years) for each variable (endodontic filling material, cervical limit of root filling and tooth location). CIELAB color coordinates were measured on the homologous tooth (baseline) and endodontically treated tooth (after) with a spectrophotometer. Confidence intervals for the means (95% CI) were calculated, and the ΔE_{00} values and CIELAB individual color coordinates were compared for each pair of variables using the Student *t* test or Welch test ($\alpha = .05$).

Results: Greater ΔE_{00} values were observed between measurements obtained in the baseline *versus* > 12 months up to 5 years. ΔE_{00} values were affected by filling material, cervical limit and tooth location in all conditions, except for filling material ($P > .05$) in condition 1.

Conclusion: The higher clinically and perceptively color variation was observed from zinc oxide and eugenol and mineral trioxide aggregate-based filling materials, at cervical limit and anterior teeth. This indicates that material composition and procedures should be considered to avoid postoperative discoloration, mainly in anterior teeth due to their thinner structure.

CLINICAL IMPLICATIONS

Tooth discoloration yielded by endodontic material and technical procedures is a challenge to clinical practice resulting in aesthetic problems and discomfort to both patient and professional, especially when it occurs in anterior teeth.

Keywords: endodontic sealers; root canal obturation; tooth discoloration; spectrophotometry.

INTRODUCTION

The literature has shown that biological factors as disintegration of necrotic pulp tissue and hemorrhage into the pulp chamber,¹ endodontic materials,² and procedure^{3,4-5} may be related to tooth discoloration⁶. Even so, the role played by each pointed factor remains controversial. For instance, the influence of these factors on color variation (ΔE_{00})³ may be associated with intra- and/or post-endodontic procedural errors.⁴⁻⁷ Also, non-endodontic etiological factors,⁸ including idiopathic, metabolic and traumatic causes, have been proposed as suitable to increase or reduce ΔE_{00} .

Since color is an important property in esthetic dentistry,^{9,10-11} especially in anterior teeth, avoiding discoloration after endodontic treatment has become a clinical challenge. Considerable time and money are invested in the attempt to improve the appearance of discolored teeth.¹² Then, advances in techniques and composition of endodontic materials have been the forefront of endodontic research. Nonetheless, despite continuous improvements, tooth discoloration is still considered an undesirable consequence following endodontic treatment.¹³

The influence of the material composition on ΔE_{00} has been reported to zinc oxide and eugenol (ZOE)-based sealers,¹⁴⁻¹⁵ mineral trioxide aggregate (MTA)-based materials,^{16,17,18-19} and epoxy resin-based sealers, such as AH Plus.^{2,20-21} These materials usually cause tooth discoloration due to unreacted components or the corrosion of some components owing to moisture and/or chemical interaction with dentin.^{4,18-22} Nonetheless, some procedures as inadequate access cavity may also complicate the clinician's ability to remove the root canal filling material from the pulp chamber while completing the root filling^{23,24-25} resulting in post-endodontic procedural errors.¹²⁻²⁶

Even though some *in vitro* studies have investigated tooth discoloration related to intra- and/or post-endodontic procedural errors (e.g.: root canal irrigants, intracanal

medicaments, endodontic filling materials, metallic posts and restorations, improper selection/application of tooth-colored restorations),^{2,12,27-28} there is still a lack of clinical investigations considering the role of these factors on tooth discoloration. The studies on the topic used *in vitro* models including previously established factors, leading to a misunderstanding between laboratory and clinical evidence. The methodological differences and materials used *in vitro* studies make data interpretation difficult, and often the tooth color change is underestimated or overestimated.²⁹ A better understanding of the factors associated with different degrees of tooth discoloration may provide preventive guidelines for planning of early interventions that may prevent or reduce this clinical problem.³⁰

Given the aforementioned, this clinical cross-sectional study evaluated the influence of endodontic filling material, cervical limit of root filling and tooth location on the color variation from 1 to 60 months of follow-up after endodontic treatment based on spectrophotometric analysis. It was hypothesized the optical properties of endodontically treated tooth could be influenced by the factors under evaluation.

MATERIAL AND METHODS

This cross-sectional clinical study evaluated the color variation (ΔE_{00}), and CIELAB coordinates (L^* , a^* , and b^*) of endodontically treated teeth in 3 conditions (baseline, homologous tooth *versus* endodontically treated tooth after ≤ 1 months); (baseline, homologous tooth *versus* endodontically treated tooth after > 1 to 12 months); (baseline, homologous tooth *versus* endodontically treated tooth after > 12 months up to 5 years). The following pairs of variables were considered in the comparisons: filling material (AH Plus; Dentsply Sirona and Endofill; Dentsply Sirona / Fillcanal; Technew / MTA Fillapex; Angelus) cervical limit of root filling (dental cervix or ≥ 2 mm in the apical direction); and tooth location (anterior or posterior teeth). In total, 83 endodontic treatments from 70

participants were evaluated. The response variables included the color variation (ΔE_{00}), estimated by the CIEDE2000 color difference metric³¹ and CIELAB color coordinates obtained from readings made on the homologous tooth (considered as “baseline”) and the endodontically treated tooth (considered as “after”) with a spectrophotometer (Easyshade; Vita Zahnfabrik). This study was approved by the Research and Ethics Committee (protocol 2.737.383/2018), registered at ClinicalTrials.gov (NCT03841370) and reported following the Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement.³²

All individuals who came to a private dental clinic between January 2013 and December 2018 and who received endodontic treatment and meet inclusion criteria were considered to participate. The following inclusion criteria were used to evaluate and enroll potential participants: individuals aged at least 18 years old; who received endodontic treatment in anterior or posterior (pre-molar) tooth, and presented its homologous tooth with pulp vitality (no endodontic treatment and/or intrarradicular post) and at least 1/3 of crown structure, without an artificial crown that would make dental color assessment impossible. Besides, incorrectly filled questionnaires were also excluded, e.g. lack of data regarding the day, month and year of endodontic treatment finish, filling material used, and periapical radiograph, obtained with the use of radiographic positioner, preserved and with a clear image. All individuals who meet inclusion criteria and agreed to participate in the study signed a consent form based on the Declaration of Helsinki, after receiving information about the study objectives, risks, and benefits associated with the alternative treatment options and procedures.

Clinical evaluation: time of the endodontic treatment (day, month and year); time of data collection (≤ 1 month, > 1 to 12 months and > 12 months up to 5 years); endodontic material used (resinous sealer: AH Plus / ZOE-based sealer: Endofill and Fillcanal / MTA-

based sealer: MTA Fillapex); diagnosis (irreversible pulpitis or pulpal necrosis); and tooth location (anterior or posterior teeth).

Radiographic evaluation: Evaluation of the cervical limit of the root filling [(approximately at the dental cervix, delimited by cemento-enamel junction in the periapical radiographs) or ($\geq 2\text{mm}$ in the apical direction from the dental cervix)]. For radiographic assessment, standardized intra-oral periapical radiographs were taken at re-examination. All radiographs were taken using the long-cone paralleling technique and a plastic X-ray film holder (Kodak E-speed film, Eastman Kodak Co.) with a standardized exposure time of 0.8 seconds. The images were photographed in a perpendicular incidence against a negatoscope with a digital camera (Canon Rebel T5i DSLR and Canon EF 100mm f/2.8 Macro USM Lens, Canon Inc.) for the digital measurements (ImageJ, National Institutes of Health, Bethesda).³³ In order to avoid misinterpretation, all images were viewed on the same monitor in a dimly lit room, under the same conditions, by one calibrated examiner. Radiographic measurements in random endodontic treatments were repeated until the examiner presented high intra-examiner reliability as measured by Cohen's Kappa ($K = 0.89$). A computer-assisted calibration was performed for each radiograph by scale setting assisted by the known data providing an increase in the reliability and the precision for the radiographic measurements.

CIELAB color coordinates evaluation: The CIELAB color coordinates of the homologous tooth *versus* endodontically treated tooth at different periods (≤ 1 ; > 1 to 12; > 12 months up to 5 years after treatment) were assessed with a spectrophotometer (Easyshade; Vita Zahnfabrik). These homologous teeth, without endodontic treatment, served as a control to test the ability of coronal dentin and enamel to transmit the color induced by the endodontic materials.² The spectrophotometer was plugged into a voltage stabilizer (Speedy 15963; SMS) to avoid changes in light source intensity. The equipment was calibrated before each reading, and a single trained investigator (JB) made all color measurements, in the same ambient light

condition.⁹ The active tip of the spectrophotometer was placed at the cervical third of the coronal labial surface of each tooth¹¹ after previous prophylaxis. For this, a silicone mold was prepared and used as a guide for each measurement to standardize the site of the readings. Color difference was estimated by calculating the CIEDE2000 color variation (ΔE_{00}) between each condition, according to the following equation³¹:

$$\Delta E_{00} = \left[(\Delta L' / k_L S_L)^2 + (\Delta C' / k_C S_C)^2 + (\Delta H' / k_H S_H)^2 + R_T (\Delta C' / k_C S_C) (\Delta H' / k_H S_H) \right]^{1/2},$$

where $\Delta L'$, $\Delta C'$, and $\Delta H'$ are differences in lightness, chroma, and hue between 2 sets of color coordinates; R_T is the rotation function that accounts for the interaction between chroma and hue differences in the blue region; S_L , S_C , and S_H are weighting functions used to adjust the total ΔE_{00} for variation in perceived magnitude with variation in the location of the color coordinate difference between 2 color readings; and k_L , k_C , and k_H are correction terms for the experimental conditions. $\Delta E_{00} \geq 1.8$ is the acceptable color difference threshold for the CIEDE2000 method.¹⁰

For the 3 conditions, ΔE_{00} and CIELAB individual color coordinate values were analyzed considering each pair of variables using the Student *t* test for equal variance data; the Welch test for unequal variances ($\alpha=.05$). Additionally, 95% confidence intervals (CIs) were calculated.

RESULTS

Of the 220 individuals that received endodontic treatment, 70 meet the inclusion criteria and were included, and 150 did not participate in the study. Twenty did not agree to participate, 40 the current address was not found, 11 due to incorrectly filled questionnaires (lack of data regarding the day, month and year of endodontic treatment finish and filling material used); 65 due to absence of homologous tooth with pulp vitality (no endodontic treatment and/or

intrarradicular post) and at least 1/3 of crown structure, without an artificial crown, and 14 due to no preserved and clear image of the periapical radiograph obtained at initial treatment. In total, 83 endodontically treated teeth from 70 participants, 22 men (31,43%) and 48 women (68,57%), aged between 18 to 52 years-old were evaluated. The following pulp diagnostics were found [irreversible pulpitis 2 (2.41%); pulpal necrosis 74 (89.16%); and lack of information 7 (8.43%)]. Regarding periapical characteristics were diagnosed [periapical lesion 42 (50,60%); no periapical lesion 29 (34,94%); thickening periodontal ligament 12 (14,46%)].

Mean, standard deviation, and CI for ΔE_{00} in the 3 conditions are shown in Table 1. All conditions presented ΔE_{00} values above 1.8, which is the acceptable threshold (ΔE_{00}) for the CIEDE2000 method. Statistically significant difference was found only for cervical limit ($P = .022$) and tooth location ($P = .037$); while no statistically significant difference was observed for endodontic material ($P > .05$) in the first condition. Concerning the ΔE_{00} obtained in the second condition (baseline *versus* >1 to 12 months), statistical significant differences were observed for cervical limit ($P = .037$), endodontic filling material ($P = .050$) and tooth location ($P = .005$). In the third condition (baseline *versus* > 12 months), cervical limit ($P = .000$), endodontic filling material ($P = .000$) and tooth location ($P = .041$) also showed a statistically significant difference. Greater ΔE_{00} values were observed in the conditions 3 for cervical limit at the dental cervix, filling material based on ZOE and MTA and anterior location; see table 1.

Tables 2, 3 and 4 show the results for the CIELAB color coordinates, statistical significant differences were found for CIELAB color coordinates in all condition and variables evaluated. Decreased L^* values were observed for limit at the cervical level in the 3 condition when compared with values obtained for cervical limit at 2mm in the apical direction ($P < .001$). The lowest L^* values were found for filling material based on

eugenol/MTA in the condition baseline *versus* >1 to 12 months cervical ($P < .041$). Only positive values were obtained for a^* and b^* coordinates. The b^* coordinate show statistically significant difference for location after endodontic treatment in the condition 1 ($P < .014$). In the condition 2, significant a^* coordinates color variation was found for location ($P = .046$); while a^* and b^* coordinates yielded tooth discoloration for variables location ($P = .045$; $P = .015$, respectively), and filling material ($P = .014$; $P = .019$, respectively) in condition 3.

DISCUSSION

This cross-sectional clinical study evaluated the influence of endodontic filling material, cervical limit and tooth location in the crown discoloration yielded from 1 to 60 months after endodontic treatment. The literature reports that homologous teeth allow a visual assessment and comparison to determine discoloration of the endodontically treated tooth;⁴ therefore in this study the homologous teeth were used as baseline. The results obtained from baseline (homologous tooth) *versus* up to 60 months after endodontic treatment indicate that independent variables tested were associated with the final optical properties (ΔE_{00} and CIELab individual color coordinates). Thus, the hypothesis tested was accepted.

The rationale for this study was the great number of *in vitro* studies with controversial results regarding the influence of endodontic treatment on coronal discoloration; moreover, to the best of authors' knowledge this is the first clinical study reporting this issue. Findings obtained from *in vitro* conditions may not represent the tooth discoloration potential yielded by endodontic materials in a clinical setting.²⁹ The interaction of the endodontic material with salivary components and bacteria may lead to different staining mechanisms *in vivo*.²⁸

To minimize the influence of subjective variables and to control methodological factors in the evaluation of ΔE_{00} , a spectrophotometric measurement was used in this study. This methodology was reported as accurate and reliable for quantitative assessments of dental

color.¹¹⁻¹⁵ Variables that could interfere with the measurement of color as ambient light conditions,⁹⁻¹⁷ and spectrophotometer position¹¹⁻¹⁷ were also controlled. Random errors in this study were minimized by strict control of environmental factors along with multiple measurements and mean calculation. One of the strengths of this study was the accuracy and reliability of the shade records using spectrophotometer. In addition, only 1 calibrated examiner performed all readings, avoiding inter-examiner variability.

Different factors have been pointed as potential predictors of tooth discoloration; even so, the role played by each pointed factor remains controversial. Our results showed that the 3 evaluated conditions (baseline *versus* ≤ 1 month, baseline *versus* > 1 to 12 months, baseline *versus* > 12 months up to 5 years) presented values of ΔE_{00} greater than 1.8, which is the clinical threshold for acceptability of color.¹⁰ The filling material, cervical limit of the root filling and tooth location played a synergistic role in the coronal discoloration of endodontically treated teeth, with greater ΔE_{00} found between baseline readings *versus* > 12 months up to 5 years. Previous *in vitro* studies revealed that tooth discoloration resulting from endodontic materials occurs from 10 days after obturation² up to several months.^{4,7-14} The difference from results could be attributed to the different methodologies, procedures and materials used.

Regarding filling material, ZOE and MTA-based filling materials did not differ statistically from AH Plus only in condition 1. Nonetheless, AH Plus showed higher ΔE_{00} values at first month after endodontic treatment than in the other periods evaluated. Findings from *in vitro* studies have reported that MTA yielded high¹⁸⁻³⁰ ΔE_{00} values in human teeth in only 4 weeks, in agreement with our results. It seems the chemical reaction between MTA components and dentin results in tooth discoloration. Previous studies showed that mineral trioxide aggregate-based materials which contain bismuth oxide showed severe discoloration. The ingredient bismuth trioxide is responsible for tooth discolouration caused by MTA.⁶⁻¹⁸

The coronal discoloration observed for ZOE-based endodontic material in this study corroborates that found in previous *in vitro* studies.^{3,14,15-21} The chromogenic potential of ZOE has been associated with the relatively unstable chemical bond between zinc oxide and eugenol.¹⁵⁻²² Even after the setting reaction, eugenol is released, causing self-oxidation and darkening over time.⁴ AH Plus is a silver-free sealer and it has been reported that its discoloration potential is non-comparable with its predecessor AH26.¹⁹ A previous study showed distinct AH Plus-induced discoloration after 6 weeks, which was reduced after 8 weeks,²⁰ and corroborates with the results of this study. Our findings showed that AH Plus originated clinically detectable coronal discoloration in the first month of evaluation and it decreased over time. The literature available is controversial regarding the discoloration potential originated by AH Plus; while one study observed progressive unsatisfactory coronal discoloration at 6 months;²¹ other reported satisfactory color stability at 12 months.²⁸

In addition to the composition of the filling material, the cervical limit of root filling and the tooth location may also be related to coronal discoloration of endodontically treated teeth.²³ An inadequate endodontic procedure regarding the determination of the cervical limit of the endodontic material could allow the direct contact with the axial dentinal walls and the interaction between chemical components may result in darkened tooth color over time.^{4,25-26} This optical evidence occurs mainly in anterior teeth due to their thinner dentin layer since the lower dentin thickness, the lower masking ability,¹⁷ especially in the cervical third of the crown, because the enamel overlying this region is a translucent, colorless and very thin structure.⁴ It may explain the higher ΔE_{00} observed in anterior teeth and in those with the cervical limit of root filling at the dental cervix for all conditions evaluated. However, there is a lack of scientific evidence regarding the optimal limit of the filling material in the cervical region to avoid or minimize dental chromatic alteration. Then, the complete debridement of

the pulp chamber and cutting the filling material below the cemento-enamel junction, especially in the anterior aesthetic area, should be properly observed.^{12,17-27}

Our measures were performed on the cervical third of the crown since previous researches⁴⁻¹⁴ showed that the discoloration is more evident in the cervical third of the crown and in the cervical root surface, with no or minimal color change in the occlusal third. Increased enamel translucency due to reduced dentin thickness in this area would explain why discoloration is most evident in the cervical third.⁷ Furthermore, other factors such as thinner gingival biotype and incidence of gingival recession may intensify the cervical discoloration clinical appearance due to additional exposure of the dental structure to the oral environment.²⁴

Regarding CIEL*a*b* individual color coordinates measured, in the first month after endodontic treatment, the L*, a* and b* values were not influenced by the difference between endodontic materials. However, the cervical limit showed lower value of L*, and anterior teeth higher value of b*, representing a tendency to yellowish coloration. After the evaluation time up to 12 months, statistical differences in the values of L* and a* were found, showing that ZOE / MTA-based sealers and cervical limit influenced lower luminosity. The a* value was influenced by the location, with the anterior teeth tending to present a reddish coloration. From the first to the second condition, it was found coronal color variation from yellow to red. In the largest time interval evaluated, from 1 to 5 years, the L* value was influenced again only by the cervical limit. However, ZOE- and MTA-based filling materials and anterior teeth significantly influenced both a* and b* values, resulting in darker teeth with reddish-yellow discoloration. These results are in agreement with the report of a previous study regarding the evident dental discoloration originated from ZOE;⁷ in which decreased brightness was expressed in terms of decrease in value. In addition, chromatic changes from red to orange after visual evaluation of the dental crowns over time found in this study are in

agreement with other studies evaluating quantitative and macroscopic clinical parameters²⁷ or qualitative parameters.³⁻⁴

Our findings should be interpreted with caution because it is the first study to investigate factors that affect the color change of endodontically treated teeth *in vivo*. The results of clinical studies are difficult to compare with those of *in vitro* studies because investigation of the potential discoloration originated from endodontic materials in laboratory settings^{4,13,15-18} is based on the "worse clinical scenario" with significant amount of material in direct contact with the dentinal walls of the pulp chamber. Moreover, other factors including the type of restorative material previously used, such as amalgam, may influence dental browning.⁸ However, since this was a cross-sectional study the clinical factors were not controlled prior to endodontic treatment. Further prospective clinical studies are required to determine long-term color variation.

CONCLUSION

Higher clinically and perceptively color variation was observed from ZOE- and MTA-based filling materials, anterior teeth and cervical limit of root filling not performed at 2mm below the dental cervix. This indicates that material composition and procedures should be considered to avoid postoperative discoloration, mainly in anterior teeth due to their thinner structure.

REFERENCES

1. Van Der Burgt TP, Plasschaert AJ. Tooth discoloration induced by dental materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1985;60:666-69.
2. El sayed MA, Etemadi H. Coronal discoloration effect of three endodontic sealers: An in vitro spectrophotometric analysis. *J Conserv Dent* 2013;16:347-51.
3. Van Der Burgt TP, Mulanney TP, Plasschaert AJ. Tooth discoloration induced by endodontic sealers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1986;61:84-9 .
4. Parsons JR, Walton RE, Ricks-Williamson L. In vitro longitudinal assessment of coronal discoloration from endodontic sealers. *J Endod* 2001;27:699-702.
5. Ramos JC, Palma PJ, Nascimento R, Caramelo F, Messias A, Vinagre A, et al. 1-year in vitro evaluation of tooth discoloration induced by 2 calcium silicate–based cements. *J Endod* 2016;42:1403-7.
6. Marciano MA, Costa RM, Camilleri J, Mondelli RF, Guimaraes BM, Duarte MA. Assessment of color stability of white mineral trioxide aggregate angelus and bismuth oxide in contact with tooth structure. *J Endod* 2014; 40: 1235–40.
7. Davis MC, Walton RE, Rivera EM. Sealer distribution in coronal dentin. *J Endod* 2002; 28:464-6.
8. Scholtanus JD, Ozcan M, Huysmans MC. Penetration of amalgam constituents into dentine. *J Dent* 2009;37:366-73.
9. Nogueira AD, Della Bona A. The effect of a coupling medium on color and translucency of cad cam ceramics. *J Dent* 2013;3:18-23.
10. Paravina RD, Ghinea R, Herrera LJ, Bona AD, Igiel C, Linninger M, et al. Color difference thresholds in dentistry. *J Esthet Restor Dent* 2015;27:1-9.
11. Perroni AP, Bergoli CD, Bertolini MFS, Moraes RR, Boscato N. Spectrophotometric analysis of clinical factors related to the color of ceramic restorations: A pilot study. *J Prosthet Dent* 2017;118:611-16.
12. Ahmed HMA, Abbott PV. Discolouration potential of endodontic procedures and materials: a review. *Int Endod J* 2012;45:883-97.

13. Ekici, MA, Ekici A, Kaskati T, Kivanç BH. Tooth crown discoloration induced by endodontic sealers: a 3-year ex vivo evaluation. *Clin Oral Investig* 2018;22:1-6.
14. Partovi M, Al-Havvaz AH, Soleimani B. In vitro computer analysis of crown discolouration from commonly used endodontic sealers. *Aust Endod J* 2006;32:116–9.
15. Ioannidis K, Mistakidis I, Beltes P, Karagiannis V. Spectrophotometric analysis of crown discoloration induced by MTA- and ZnOE-based sealers. *J Appl Oral Sci* 2013;21:138-44.
16. Jang JH, Kang M, Ahn S et al. Tooth discoloration after the use of new pozzolan cement (Endocem) and mineral trioxide aggregate and the effects of internal bleaching. *J Endod* 2013;39:1598–602.
17. Forghani M, Gharechahi M, Karimpour S. In vitro evaluation of tooth discolouration induced by mineral trioxide aggregate Fillapex and iRoot SP endodontic sealers. *Aust Endod J* 2016;42:99-103.
18. Gürel MA, Kivanc BH, Ekici A, Alaçam T. Evaluation of crown discoloration induced by endodontic sealers and colour change ratio determination after bleaching. *Aust Endod J* 2016;42:119-23.
19. Lee DS, Lim MJ, Choi Y, Rosa V, Hong CU, Min KS. Tooth discoloration induced by a novel mineral trioxide aggregate-based root canal sealer. *Eur J Dent* 2016;10:403-7.
20. Elkhazin M. Analysis of coronal discoloration from common obturation materials. An in vitro spectrophotometry study. 1th ed. Saarbruecken: Lambert Academic Publishing; 2011.
21. Meincke DK, Prado M, Goes BP, Bona AD, Sousa EL. Effect of endodontic sealers on tooth color. *J Dent* 2013;41:93-6.
22. Wilson AD, Batchelor RF. Zinc oxide-eugenol cements. Study of erosion and disintegration. *J Dent Res* 1970;49:593-98.
23. Grossman L, Oliet S, Delrio C. Endodontic practice. 11th ed. Chicago: Lea and Febiger; 1988.
24. Kraus BS, Jordan RE. Dental anatomy and occlusion. 7th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1976. p. 159.

25. Lopes HP, Siqueira Jr, JF. Endodontia: biologia e técnica. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2015.
26. Allan NA, Walton RC, Schaffer MA. Setting times for endodontic sealers under clinical usage and in vitro conditions. *J Endod* 2001;27:421–3.
27. Ioannidis K, Beltes P, Lambrianidis T, Kapagiannidis D, Karagiannis V. Crown discoloration induced by endodontic sealers: spectrophotometric measurement of Commission International de l'Eclairage's L*, a*, b* chromatic parameters. *Oper Dent* 2013;38:91-102.
28. Lenherr P, Allgayer N, Weiger R, Filippi R, Attin T, Krastl G. Tooth discoloration induced by endodontic materials: a laboratory study. *Int Endod J* 2012;45:942-9.
29. Douglas D, Steinhauer TJ, Wee A. Intraoral determination of the tolerance of dentists for perceptibility and acceptability of shade mismatch. *J Prosthet Dent* 2007;97:200-8.
30. Scaminaci RD, Viano M, Bambi C, Nieri M, Giachetti L. Color stability of bleached teeth over time: An in vitro study. *Eur J Esthet Dent* 2010;5:300-10.
31. Sharma G, Wu W, Dalal EN. The CIEDE2000 color-difference formula: implementation notes, supplementary test data, and mathematical observations. *Col Res Appl* 2005;30:21-30.
32. Von Elm E, Altman DA, Egger, M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke, JP. The strengthening the reporting of observational studies in epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *Int J Surg* 2014;12:1495-99.
33. Koller DC, Cenci PT, Boscatto N. Parameters associated with marginal bone loss around implant after prosthetic loading. *Braz Dent J* 2016;27:292-7.

Table 1. Means, standard deviations (SD) and 95% confidence intervals (CI) for color variation (ΔE_{00}) for the 3 clinical conditions evaluated.

Baseline versus ≤ 1 month					Baseline versus >1 to 12 months				Baseline versus > 12 months up to 5 years			
Variables	N	Mean (SD)	95% CI	P value	N	Mean (SD)	95% CI	P value	N	Mean (SD)	95% CI	P value
Cervical cut												
Cervical	21	8.75 (6.78)	5.67 – 11.85	.022*	16	8.73 (4.90)	6.12 – 11.34	.037*	19	10.69 (6.97)	7.68 – 13.70	.000*
2-mm	10	4.85 (1.84)	3.31 – 6.38		10	5.25 (1.89)	2.25 – 8.25		7	1.96 (0.22)	-0.83 – 4.75	
Filling Material												
Eugenol/MTA	19	7.62 (5.42)	5.01 – 10.23	.198	14	8.65 (5.79)	5.31 – 11.98	.050*	22	10.66 (6.94)	7.72 – 13.59	.000*
AH Plus	12	5.69 (2.20)	3.84 – 7.53		12	4.97 (2.42)	2.74 – 7.21		4	3.22 (1.48)	-10.05– 16.50	
Location												
Posterior	16	4.82 (2.67)	3.40 – 6.24	.037*	10	4.63 (1.18)	3.79 – 5.48	.005*	12	7.09 (3.98)	2.93 – 11.26	.041
Anterior	15	9.62 (7.84)	5.28 – 13.96		16	9.87 (6.33)	6.50 – 13.24		14	12.38 (7.15)	8.56 – 16.19	

*Statistically significant difference $P \leq 0.05$; ΔE_{00} values were compared for each pair of variable by using Student t test and Welch test.

Table 2. Means, standard deviations (SD), and 95% confidence intervals (CI) for individual CIE L*, a*, and b* color coordinates for each **baseline versus ≤ 1 month**.

Baseline versus ≤ 1 month										
Variables	N	L (SD)	95% CI	P value	a* (SD)	95% CI	P value	b* (SD)	95% CI	P value
Cervical cut										
Cervical	21	71.9 (8.58)	69.35 – 76.43	.049*	3.06 (2.99)	1.82 – 4.30	.380	25.90 (5.48)	23.63 – 28.16	.811
2-mm	10	76.56 (3.15)	73.25 – 79.86		2.45 (0.82)	1.59 – 3.31		26.85 (8.98)	17.42 – 36.27	
Filling Material										
Eugenol/MTA	19	73.79 (6.74)	70.80 – 76.78	.867	3.11 (2.98)	1.79 – 4.36	.516	26.48 (6.93)	23.41– 29.55	.477
AH Plus	12	73.13 (10.74)	64.87 – 81.39		2.52 (1.97)	1.97 – 1.01		25.10 (3.67)	22.29 – 27.92	
Location										
Posterior	16	74.17 (6.05)	70.95 – 70.40	.068	2.20 (1.45)	1.42 – 2.98	.131	23.54 (5.30)	20.71 – 26.36	.014*
Anterior	15	72.99 (9.71)	5.28 – 78.37		3.73 (3.48)	1.80 – 5.65		28.80 (5.93)	25.51 – 32.09	

Data in columns and lines not interrelated. *Statistically significant difference $P \leq .05$; CIELAB individual color coordinates compared for each pair of variables by using Student *t* test and Welch test.

Table 3. Means, standard deviations (SD), and 95% confidence intervals (CI) for individual CIE L*, a*, and b* color coordinates for condition **baseline versus >1 to 12 months**.

Baseline versus >1 to 12 months										
Variables	N	L (SD)	95% CI	P value	a* (SD)	95% CI	P value	b* (SD)	95% CI	P value
Cervical cut										
Cervical	16	70.75 (6.59)	68.67 – 74.84	.047*	3.04 (3.05)	1.61 – 4.47	.883	27.81 (7.19)	24.45 – 31.18	.404
2-mm	10	74.53 (9.40)	63.67 – 83.40		3.21 (2.35)	0.75 – 5.68		24.64 (7.98)	16.27 – 33.03	
Filling Material										
Eugenol/MTA	14	71.20 (6.77)	67.60 – 74.81	.041*	3.07 (3.05)	1.44 – 4.70	.979	27.57 (5.99)	24.37 – 30.76	.711
AH Plus	12	75.71 (7.85)	68.09 – 79.32		3.10 (2.68)	2.68 – 1.18		26.31 (9.42)	19.57 – 33.04	
Location										
Posterior	10	72.81 (6.70)	68.02 – 70.60	.717	1.89 (1.03)	1.15 – 2.63	.046*	26.67 (5.89)	22.44 – 30.88	.809
Anterior	16	71.77 (7.62)	67.70 – 75.83		3.82 (3.91)	2.01 – 5.63		27.34 (8.29)	22.93 – 31.76	

Data in columns and lines not interrelated. *Statistically significant difference $P \leq .05$; CIELAB individual color coordinates compared for each pair of variables by using Student *t* test and Welch test.

Table 4. Means, standard deviations (SD), and 95% confidence intervals (CI) for individual CIE L*, a*, and b* color coordinates for condition **baseline versus >1 to 12 months up to 5 years**.

Baseline versus > 12 months up to 5 years										
Variables	N	L (SD)	95% CI	P value	a* (SD)	95% CI	P value	b* (SD)	95% CI	P value
Cervical cut										
Cervical	19	72.12 (9.61)	68.24 – 76.01	.001*	3.32 (2.64)	2.25 – 4.40	.725	28.66 (7.17)	25.76 – 31.56	.153
2-mm	7	81.1 (1.83)	64.58 – 97.62		3 (0.99)	-5.9 – 11.90		22.98 (3.70)	10.24 – 56.21	
Filling Material										
Eugenol/MTA	22	72.12 (9.61)	68.24 – 76.01	.257	3.32 (2.64)	2.25 – 4.39	.014*	28.59 (7.22)	25.67– 31.50	.019*
AH Plus	4	67.13 (4.47)	26.91 – 107.35		2.5 (0.28)	0.04 – 5.04		22 (2.31)	1.28 – 42.71	
Location										
Posterior	12	70.73 (7.23)	64.04 – 77.42	.060	1.89 (2.13)	0.07 – 3.87	.045*	24.07 (4.42)	19.98 – 28.16	.015*
Anterior	14	73.64 (10.48)	67.58 – 77.70		3.85 (2.67)	2.56 – 5.14		30.35 (7.34)	26.82 – 33.90	

Data in columns and lines not interrelated. *Statistically significant difference $P \leq .05$; CIELAB individual color coordinates compared for each pair of variables by using Student *t* test and Welch test.

3 Considerações Finais

Os resultados deste estudo demonstraram que a maior clínica e perceptível variação de cor foi observada em cimentos endodônticos à base de ZOE e MTA, em dentes anteriores e corte cervical não realizado em 2 mm abaixo do nível cervical. Além disso, as 3 condições avaliadas (baseline *versus* ≤ 1 mês, baseline *versus* > 1 até 12 meses, baseline *versus* > 12 meses até 5 anos) apresentaram valores de ΔE_{00} acima do limite de aceitabilidade. Os resultados obtidos indicam que a composição do material e os procedimentos técnicos devem ser considerados para evitar a descoloração dental após os procedimentos endodônticos, principalmente nos dentes anteriores devido à sua delgada estrutura.

Referências

AHMED, H.M.A.; ABBOTT, P.V. Discolouration potential of endodontic procedures and materials: a review. **International Endodontics Journal**, v.45, n.10, p. 883-897, 2012.

ALLAN, N.A.; WALTON, R.C.; SCHAFFER, M.A. Setting times for endodontic sealers under clinical usage and in vitro conditions. **Journal of Endodontics**, v. 27, n.6, p.421–423, 2001.

BAKHTIAR, H.; AMINISHAKIB, P.; ELLINI, M.R.; MOSAVI, F.; ABEDI, F.; ESMAILIAN, S.; ESNAASHARI, E.; NEKOOFAR, M.H.; SEZAVAR, M.; MESGARZADEH, V.; ABOUT, I. Dental Pulp Response to RetroMTA after Partial Pulpotomy in Permanent Human Teeth. **Journal of Endodontics**, v.44, n.11, p.1692-1696, 2018.

BELOBROV, I.; PARASHOS, P. Treatment of tooth discoloration after the use of white mineral trioxide aggregate. **Journal of Endodontics**, v.37, n.7, p.1017- 1020, 2011.

BORTOLUZI, E.A.; ARAÚJO, G.S.; GUERREIRO-TANOMARU, J.M.; TANOMARU FILHO, M. Marginal gingival discoloration by Gray MTA: a case report. **Journal of Endodontics**, v.33, n.3, p.325-327, 2007.

BRODIN P. Neurotoxic and analgesic effects of root cements and pulpprotecting dental materials. **Endodontics & Dental Traumatology**, v.4, n.1, p.1-11, 1998.

DAVIS, M.C.; WALTON, R.E.; RIVERA E.M. Sealer distribution in coronal dentin. **Journal of Endodontics**, v.28, n.6, p.464-466, 2002.

DOUGLAS, D.; STEINHAUER, T.J.; WEE, A. Intraoral determination of the tolerance of dentists for perceptibility and acceptability of shade mismatch. **Journal Prosthetic Dentistry**, v.97, n.4, p.200-208, 2007.

EKICI, M.A.; EKICI, A.; KASKATI, T.; KIVANÇ, B.H. Tooth crown discoloration induced by endodontic sealers: a 3-year ex vivo evaluation. **Clinical Oral Investigations**, 2018. doi: 10.1007/s00784-018-2629-1.

ELKHAZIN, M. **Analysis of coronal discoloration from common obturation materials: An in vitro spectrophotometry study**. 1th ed. Saarbruecken: Lambert Academic Publishing, 2011. 116 p.

EL SAYED, M.A.; ETEMADI, H. Coronal discoloration effect of three endodontic sealers: An in vitro spectrophotometric analysis. **Journal of Conservative Dentistry**, v.16, n.4, p.347-351, 2013.

FORGHANI, M.; GHARECHAH, M.; KARIMPOUR, S. In vitro evaluation of tooth discolouration induced by mineral trioxide aggregate Fillapex and iRoot SP endodontic sealers. **Australian Endodontic Journal**, v.42, n.3, p. 99-103, 2016.

GROSSMAN, L.; OLIET, S.; DELRIO, C. **Endodontic practice**. 11th ed. Chicago: Lea and Febiger; 1998.

GÜREL, M.A.; KIVANÇ, B.H.; EKICI, A.; ALAÇAM, T. Evaluation of crown discoloration induced by endodontic sealers and colour change ratio determination after bleaching. **Australian Endodontic Journal**, v.42, n. 3, p.119-123, 2016.

International Commission on Illumination. Recommendations on uniform color spaces, color-difference equations, psychometric color terms. 2th ed. Bureau Central de la CIE, 1978. 21 p.

IOANNIDIS, K.; BELTES, P.; LAMBRIANIDIS, T.; KAPAGIANNIDIS, D.; KARAGIANNIS, V. Crown discoloration induced by endodontic sealers:

spectrophotometric measurement of Commission International de l'Eclairage's L*, a*, b* chromatic parameters. **Operative Dentistry**, v.38, n.3, p.91-102, 2013 a.

IOANNIDIS, K.; MISTAKIDIS, I.; BELTES, P.; KARAGIANNIS, V. Spectrophotometric analysis of coronal discolouration induced by grey and white MTA. **International Endodontic Journal**, v.46, n.2, p137-144, 2013 b.

IOANNIDIS, K.; MISTAKIDIS, I.; BELTES, P.; KARAGIANNIS, V. Spectrophotometric analysis of crown discoloration induced by MTA- and ZnOE-based sealers. **Journal of Applied Oral Science**, v.21, n.2, p.138-144, 2013 c.

JANG, J.H.; KANG, M.; AHN, S.; Kim, S.; Kim, W.; Kim, Y.; Kim E. Tooth discoloration after the use of new pozzolan cement (Endocem) and mineral trioxide aggregate and the effects of internal bleaching. **Journal of Endodontics**, v.39, n.12, p.1598–1602, 2013.

KOHLI, M.R.; YAMAGUCHI, M.; SETZER, F.C.; KARABUCAK, B. Spectrophotometric analysis of coronal tooth discoloration induced by various bioceramic cements and other endodontic materials. **Journal of Endodontics**, v.41, n.11, p.1862-1866, 2015.

KOLLER, C.D.; CENCI, T.P.; BOSCATO, N. Parameters Associated with Marginal bone loss around implant after prosthetic loading. **Brazilian Dental Journal**, v.27, n.3, p. 292-297, 2016.

KRAUS, B.S.; JORDAN, R.E. **Dental anatomy and occlusion**. 7th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1976. 159 p.

LEE, D.S.; LIM, M.J.; CHOI, Y.; ROSA, V.; HONG, C.U.; MIN, K.S. Tooth discoloration induced by a novel mineral trioxide aggregate-based root canal sealer. **European Journal of Dentistry**, v.10, n.3, p.403-407, 2016.

LENHERR, P.; ALLGAYER, N.; WEIGER, R.; FILIPPI, R.; ATTIN, T.; KRASTL, G. Tooth discoloration induced by endodontic materials: a laboratory study. **International Endodontic Journal**, v.45, n.10, p.942-949, 2012.

LEONARDO, M.R.; DA SILVA, L.A.; ALMEIDA, W.A.; UTRILLA, L.S. Tissue response to an epoxy resin-based root canal sealer. **Endodontics & Dental Traumatology**, v.15, n.1, p.28-32, 1999.

LOPES, H.P.; SIQUEIRA Jr, J.F. **Endodontia: biologia e técnica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

MARCIANO, M.A.; COSTA, R.M.; CAMILLERI, J.; MONDELLI, RF.; GUIMARÃES GM.; DUARTE MA. Assessment of color stability of white mineral trioxide aggregate angelus and bismuth oxide in contact with tooth structure. **Journal of Endodontics**, v.40, n.8, p.1235-1240, 2014.

MARCIANO, M.A.; CAMILLERI, J.; LUCATELI, R.L.; COSTA, R.M.; MATSUMOTO, M.A.; DUARTE, M.A.H. Physical, chemical, and biological properties of white MTA with additions of AlF₃. **Clinical Oral Investigations**, 2018. doi: 10.1007/s00784-018-23834

MEINCKE, D.K.; PRADO, M.; GOES, B.P.; BONA, A.D.; SOUSA, E.L. Effect of endodontic sealers on tooth color. **Journal of Dentistry**, v.41, n.3, p.e93- 96, 2013.

NOGUEIRA, A.D.; DELLA BONA, A. The effect of a coupling medium on color and translucency of cad cam ceramics. **Journal of Dentistry**. v.41, n.3, p. 18-23, 2013.

PARAVINA, R.D.; GHINEA, R.; HERRERA, L.J.; BONA, A.D.; IGIEL, C.; LINNINGER, M.; SAKAI, M.; TAKAHASHI, H.; TASHKANDI, E.; PEREZ MDEL, M. Color difference thresholds in dentistry. **Journal of Esthetic Restorative Dentistry**, v. 27, n. 1, p. 1-9, 2015.

PARSONS, J.R.; WALTON, R.E.; RICKS-WILLIAMSON, L. In vitro longitudinal assessment of coronal discoloration from endodontic sealers. **Journal of Endodontics**, v.27, n.11, p.699-702, 2001.

PARTOVI, M.; AL-HAVVAZ, A.H.; SOLEIMANI B. In vitro computer analysis of crown discolouration from commonly used endodontic sealers. **Australian Endodontic Journal**, n.32, n.3, p. 116–119, 2006.

PERRONI, A.P.; BERGOLI, C.D.; BERTOLINI, M.F.S.; MORAES, R.R.; BOSCATO, N. Spectrophotometric analysis of clinical factors related to the color of ceramic restorations: A pilot study. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v.118, n.5, p.611-616, 2017.

RAMOS, J.C; PALMA, P.J; NASCIMENTO, R; CARAMELO, F; MESSIAS, A; VINAGRE, A; SANTOS, J.M. 1-year In Vitro Evaluation of Tooth Discoloration Induced by 2 Calcium Silicate–based Cements. **Journal of Endodontics**, v.42, n.9, p.1403-1407, 2016.

SCARPARO, R.K.; GRECCA, F.S.; FACHIN, E.V. Analysis of tissue reactions to methacrylate resin-based, epoxy resin-based, and zinc oxide-eugenol endodontic sealers. **Journal of Endodontics**, v.35, n.2, p.229-232, 2009.

SCAMINACI RUSSO D, VIANO M, BAMBI C, NIERI M, GIACHETTI L. Color stability of bleached teeth over time: An in vitro study. **The European Journal of Esthetic Dentistry**, v.5, p.300-310.

SCHOLTANUS, J.D.; OZCAN, M.; HUYSMANS, M.C.; Penetration of amalgam constituents into dentine. **Journal of Dentistry**, v.37, n.5, p.366-373, 2009.

SHARMA, G; WU, N. DE. The CIEDE2000 color-deffernce formula impletantion note supplementary test data and mathematical observations. **Color Research**, v.30, n.1, p.21-30, 2005.

VAN DER BURGT, T.P.; PLASSCHAERT, AJ. Tooth discoloration induced by dental materials. **Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology**, v.60, n.6, p.666-669, 1985.

VAN DER BURGT, T.P.; MULANNEY, T.P; PLASSCHAERT, A.J. Tooth discoloration induced by endodontic sealers. **Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology**, v. 61, n.1, p. 84-89, 1986.

VENTURI, M. An ex vivo evaluation of a gutta-percha filling technique when used with two endodontic sealers: analysis of the filling of main and lateral canals. **Journal of Endodontics**, v.34, n.9, p.1105-1110, 2008.

VON ELM, E; ALTMAN, D.A.; EGGER, M; POCOCK, S.J; GØTZSCHE, P.C; VANDENBROUCKE, J.P. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement: guidelines for reporting observational studies. **International Journal of Surgery**, v.12, p.1495-1499, 2014.

WEINBERG, J.E.; RABINOWITZ, R.L.; ZANGER, M.; GENNARO, A.F. 14C Eugenol: I. Synthesis, polymerization, and use. **Journal of Dental Research**, v.51, n.4, p.1055–1061, 1972.

WILSON, A.D.; BATCHELOR, R.F. Zinc oxide-eugenol cements. Study of erosion and disintegration. **Journal of Dental Research**, v.49, n.3, p.593-598, 1970.

ZHOU, H.M.; SHEN, Y.; ZHENG, W.; LI, L.; ZHENG, Y.F.; HAAPASALO, M. Physical properties of 5 root canal sealers. **Journal of Endodontics**, v.39, n.10, p.1281-1286, 2013.

Apêndices

Apêndice A – Nota da Dissertação
Alteração de cor dentária originada pelo tratamento endodôntico: Estudo
clínico transversal

A presente dissertação de mestrado é um artigo originado a partir de um estudo *in vivo*. Tal estudo permitiu observar que os procedimentos técnicos, o material obturador e a localização dentária tem influência nas propriedades ópticas dos dentes tratados endodonticamente. Adicionalmente foi observado que o tempo teve um papel significativo na alteração de cor, com o maior ΔE_{00} encontrado entre as leituras baseline *versus* > 12 meses até 5 anos. Finalmente foi notado que cimentos à base de ZOE e MTA, corte cervical e dentes anteriores apresentaram maior variação clínica e perceptível de cor. As coordenadas de cor individuais L* a* e b* foram dependentes das variáveis testadas.

Campo da pesquisa: Clínica Odontológica, Odontologia Estética, Prótese Dentária, Materiais Odontológicos.

Candidato: Juliana Kutter Bosenbecker, Cirurgiã-dentista pela Universidade Federal de Pelotas (2010)

Data da defesa e horário: 12 de Fevereiro de 2019, às 9:00 horas

Local: Auditório do Programa de Pós-graduação em Odontologia da Universidade Federal de Pelotas. 5º andar da Faculdade de Odontologia de Pelotas. Rua Gonçalves Chaves, 457.

Membros da banca: Prof^a Dr^a Lisia Lorea Valente, Prof Dr Mateus Bertolini Fernandes dos Santos, Dr^a Cristina Pereira Isolan

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Noéli Boscato

Informação de contato: Juliana Kutter Bosenbecker – email:
jubosenbecker@hotmail.com

Apêndice B – Súmula do currículo do candidato

Súmula do currículo

Juliana Kutter Bosenbecker nasceu em 23 de outubro de 1983, em São Lourenço do Sul, Rio Grande do Sul. Completou o ensino fundamental na Escola Estadual de Ensino Fundamental Darcy Peixoto da Silveira em Cristal e médio na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Dr. Walter Thofehrn em São Lourenço do Sul. No ano de 2005 ingressou na Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas, tendo sido graduada cirurgiã-dentista em 2010. Durante o período de graduação foi bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) desde o sexto semestre da faculdade até o nono. Graduou-se com menção honrosa, por ter obtido o 1º lugar no Curso de Odontologia, da turma 2010-1 e conquistou o diploma da Academia Gaúcha de Odontologia, por ter obtido primeiro lugar na classificação geral do curso. No ano de 2017 ingressou no Mestrado em Clínica Odontológica (Ênfase em Prótese Dentária) do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Faculdade de Odontologia de Pelotas, Universidade Federal de Pelotas, sob orientação da Profª. Drª. Noéli Boscato.

APÊNDICE C: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Fui informado de que as pesquisadoras responsáveis por este estudo são: Noéli Boscato, professora do curso de Odontologia da UFPel – portadora do CPF: 684568750/15, RG: 2039816381, estabelecida na Rua Gonçalves Chaves, 457, 96015-560, Pelotas, RS, cujo telefone de contato é (53) 9953-0000 e Juliana Kutter Bosenbecker, aluna de mestrado na Área de Prótese Dentária da UFPel, portadora do CPF: 01565924010, RG:4079558914, estabelecida na Rua Andrade Neves, 3157, no município de Pelotas, cujo telefone é (51) 998906203. Estou ciente de que estas irão desenvolver uma pesquisa cujo título é **“Alteração de cor dentária originada pelo tratamento endodôntico: Estudo clínico transversal”**, sendo que o objetivo principal será avaliar a diferença de cor originada a partir de diferentes cimentos endodônticos, cortes cervicais dos cimentos e tempo de tratamento endodôntico em função do cimento endodôntico usado e contato oclusal. A avaliação de cor dentária será obtida com o auxílio do espectrofotômetro. Fui esclarecido de que o espectrofotômetro é um aparelho colocado na frente do dente para medir a cor dentária antes e após o tratamento, sem causar nenhuma alteração no elemento dentário e que será realizado um exame radiográfico periapical no dia do exame clínico para avaliar o nível da obturação do dente que sofreu tratamento endodôntico.

Minha participação nesta pesquisa é voluntária e estou ciente de que não serei exposto a nenhum risco desnecessário ou dano devido à participação neste estudo.

Fui informado que esta pesquisa cumpre com as exigências contidas na Resolução CNS Nº 466/2012 e que tenho a garantia de acesso, em qualquer etapa do estudo, sobre qualquer esclarecimento de eventuais dúvidas e que terei direito à assistência e acompanhamento posterior ao encerramento e/ou a interrupção da pesquisa. Também que se tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, poderei entrar em contato com os responsáveis pelo estudo. Estou ciente que tenho a liberdade de retirada do consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer penalização. Estou ciente de que não será cobrado nenhum custo pelos procedimentos clínicos realizados.

Ficou claro que as informações obtidas serão mantidas em sigilo e de forma nenhuma serão associados ao meu nome e que tenho o direito de me manter

atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas e caso seja solicitado, receberei as informações pedidas. Estou ciente de que os dados coletados serão utilizados somente para pesquisa e os resultados serão mostrados através de artigos científicos em revistas especializadas e ou em encontros científicos, sem nunca tornar possível minha identificação.

Acredito ter sido suficientemente esclarecido a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo: **“Alteração de cor dentária originada pelo tratamento endodôntico: Estudo clínico transversal”**. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, os desconfortos e riscos, as garantias de confiabilidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que tenho garantia do acesso aos resultados e de esclarecer as minhas dúvidas em qualquer momento.

Concordo voluntariamente em participar deste estudo e que poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

Este termo será devidamente assinado em duas vias e uma das vias será entregue ao paciente.

Data: _____

Assinatura do entrevistado

Nome:

End:

RG:

Fone:

Data: _____

Assinatura do Pesquisador(a)

Anexos

Anexo A – Carta de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

UFPEL - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Alteração dentária de cor originada pelo tratamento endodôntico: Estudo clínico transversal

Pesquisador: Noéli Boscato

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 83798218.3.0000.5318

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas/ FO-UFPeI

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.737.383

Apresentação do Projeto:

A alteração de cor de dentes tratados endodonticamente é uma preocupação comum na prática clínica, sendo importante a avaliação de fatores associados.

Objetivo da Pesquisa:

Este estudo tem como objetivo avaliar a alteração de cor originado a partir de diferentes cimentos endodônticos, cortes cervicais destes materiais obturadores e tempo decorrido do término do tratamento endodôntico

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os indivíduos não serão expostos a nenhum risco desnecessário ou dano devido à participação neste estudo, bem como os participantes serão informados sobre o resultado da avaliação. Além disso, os resultados serão mostrados através de artigos científicos em revistas especializadas e ou em encontros científicos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Período de execução ajustado, bem como o tipo de estudo para transversal.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A clínica clínica em desacordo (em Cristal) foi ajustada.

Endereço: Rua Gonçalves Chaves, 457

Bairro: Centro

CEP: 96.015-560

UF: RS

Município: PELOTAS

Telefone: (53)3222-4439

Fax: (53)3222-4439

E-mail: cep.fop@gmail.com

**UFPEL - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE**



Continuação do Parecer: 2.737.383

Recomendações:

Não há

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1069382.pdf	10/06/2018 20:05:20		Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	OficioENDO.pdf	10/06/2018 20:03:55	Noéli Boscato	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoCOR.pdf	10/06/2018 20:02:44	Noéli Boscato	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	SegTCLECor.pdf	10/06/2018 19:55:50	Noéli Boscato	Aceito
Outros	Consentimento.jpg	30/04/2018 20:47:04	Noéli Boscato	Aceito
Folha de Rosto	FolharostoCEP.pdf	30/01/2018 17:23:51	Noéli Boscato	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PELOTAS, 26 de Junho de 2018

Assinado por:
Adriana Fernandes da Silva
(Coordenador)

Endereço: Rua Gonçalves Chaves, 457

Bairro: Centro

CEP: 96.015-560

UF: RS

Município: PELOTAS

Telefone: (53)3222-4439

Fax: (53)3222-4439

E-mail: cep.fop@gmail.com